

**BIURO OBSŁUGI INWESTYCJI „EMIKON” Ilona Cybel**  
Pianówka 51, 64-700 Czarnków  
NIP 763-192-51-65

---

zawartość opracowania

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**PROJEKT ELEKTRYCZNY, BRANŻA ELEKTRYCZNA**

zakres opracowania

**REMONT SALI AUDYTORYJNEJ NR 215 W BUDYNKU B  
PAŃSTWOWEJ UCZELNI STANISŁAWA STASZICA W PILE**

adres inwestycji

**ul. Podchorążych 10, 64-920 Piła, nr ewid. działki nr 319, ark. 4, obręb 15**

inwestor

**PAŃSTWOWA UCZELNIA STANISŁAWA STASZICA  
ul. Podchorążych 10, 64-920 Piła**

**Kategoria Budowlana Obiektu - IX**

<b>Specjalność</b>		<b>Branża</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
Projektant	techn. Krzysztof Rauhut	ELEKTR.	Uprawnienia elektryczne Nr UAN-8345/1259/88 do projektowania w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych	

**Poznań, kwiecień 2021r.**

Egzemplarz /5

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

- **DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE**
- **CZĘŚĆ OPISOWA**
- **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

### **Spis rysunków:**

- E01 – Instalacja oświetleniowa sala 215B
- E02 – Instalacja gniazd sala 215B
- E03 – Instalacja CCTV, SSWiN, AV sala 215B
- E04 – Schemat rozdzielnic RGB
- E05 – Schemat AV
- E06 – Instalacja pętli indukcyjnej sala 215B

## **DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE**

1. Oświadczenie projektanta o zgodności wykonania projektu z Polskimi Normami
2. Zaświadczenie o wpisie do Izb oraz uprawnienia zawodowe

Poznań, dn. 16.04.2021r.

## **OŚWIADCZENIE**

Oświadczam, że dokumentacja projektowa dla inwestycji polegającej na remoncie sal audytoryjnych nr 215 w budynku B Państwowej Uczelni Stanisława Staszica w Pile przy ul. Podchorążych 10 na działce o nr ewid. 319, ark. 4, obręb 15, została wykonana zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690).

BRANŻA ELEKTRYCZNA

techn. Krzysztof Rauhut

Uprawnienia elektryczne  
Nr UAN-8345/1259/88  
do projektowania w specjalności  
instalacyjno – inżynierskiej  
w zakresie instalacji elektrycznych

Główny Architekt Wojewódzki  
w Pile

Pila, dnia 2 sierpnia 1983 r.

(pieczęć)

Nr 225-8345/1259/83



## DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie §2 ust. 2 pkt 2, § 5 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie  
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr. 8, poz. 46)  
stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Krzysztof R A U H U T imię i nazwisko

technik pomiarów i automatyki  
tytuł naukowy — zawodowy

urodzony(a) dnia 4 czerwca 1952 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta i kierownika budowy i robót  
rodzaj funkcji

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej  
rodzaj specjalności techniczno-budowlanej

w zakresie instalacji elektrycznych

z ograniczeniem do powszechnie znanych rozwiązań  
specjalizacja zawodowa

konstrukcyjnych i schematów technicznych

Zał. Nr 1

GS-Poligraf. Rogoźno 270 86-1 500 szt.

Obywatel(ka) Krzysztof RAUHUT jest upoważniony(a) do  
imię i nazwisko

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych ,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

Od decyzji niniejszej przysługuje stronie prawo wniesienia odwołania do Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa za pośrednictwem Głównego Architekta Wojewódzkiego w Pile w terminie 14 dni od dnia otrzymania decyzji.

Otrzymuje :

Ob. Krzysztof RAUHUT  
ul. Miedziana 21  
64-920 P i l a

Główny Architekt Wojewódzki

Główny Architekt Wojewódzki

*nr*  
mgr inż. arch. Andrzej Oleszek



podpis i pieczęć



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-JA8-K7E-F24 \*

Pan Krzysztof Rauhut o numerze ewidencyjnym WKP/IE/4261/01  
adres zamieszkania ul. Ludwisarska 8, 64-920 Piła  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-11-19 roku przez:

Włodzimierz Draber, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Zamawiający.**

Państwowa Uczelnia Stanisława Staszica w Pile, ul. Podchorążych 10, 64-920 Piła

### **2. Nazwa i adres inwestycji.**

**Nazwa:** Remont sali audytoryjnej nr 215 w budynku B  
Państwowej Uczelni Stanisława Staszica w Pile

**Adres:** ul. Podchorążych 10, 64-920 Piła

### **3. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej dla "Wykonanie sali audytoryjnej w budynku "B" Państwowej Uczelni Stanisława Staszica w Pile".

Projekt należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi projektami branżowymi.

### **4. Podstawa opracowania.**

Zlecenie wykonania dokumentacji;

Podkłady architektoniczno-budowlane;

Uzgodnienia międzybranżowe;

Aktualne Polskie Normy i przepisy;

### **5. Zakres opracowania.**

W skład projektu wchodzi następujące instalacje:

- rozdzielnica RGB,
- instalacja oświetlenia podstawowego
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego
- instalacja oświetlenia awaryjnego
- instalacja ochrony przed porażeniami
- instalacja gniazd wtykowych
- instalacja SSWiN



- instalacja CCTV
- instalacja systemu audio/wideo
- instalacja systemu sterowania
- instalacja dezynfekcji pomieszczenia
- instalacja pętli indukcyjnej

## **6. Rozwiązania projektowe**

### **6.1 Zasilanie.**

W celu zasilenia rozdzielnic RGB należy wykorzystać istniejące przyłącza.

### **6.2 Rozdzielnice RGB.**

W celu uzyskania funkcjonalnego układu dystrybucji obwodów zasilających zaprojektowano tablice rozdzielcze. Należy wykorzystać gotowe obudowy rozdzielcze, przystosowane do montażu aparatury modułowej na standardowej szynie TH35, wyposażone w drzwiczki pełne. Wewnątrz rozdzielnic należy zabudować rozłączniki główne izolacyjne, wyłączniki różnicowo-prądowe o czułości 30 mA (zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 735 z 2002 r. poz. 690P) oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów (wyłączniki nadprądowe). Zgodnie z powyższym rozporządzeniem wyodrębniono obwody oświetleniowe i siłowe. Schematy tablic rozdzielczych dołączono do niniejszego opracowania. Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”. Z rozdzielni zgodnie ze schematem zasilić poszczególne obwody klimatyzacji i wentylacji.

### **6.3 Wewnętrzne linie zasilające**

Z „RGB” wyprowadzone zostaną wewnętrzne linie zasilające poszczególne obwody gniazd i urządzeń.

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi o izolacji znamionowej na napięcie 750V, a dla kabli 1000V. Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi. Całe okablowanie musi spełniać dyrektywę Unii Europejskiej o numerze 305/2011. Dla instalacji znajdujących się w zakresie wyznaczonych dróg ewakuacyjnych okablowanie musi posiadać klasę min. B2ca-s1b, d0, a1, natomiast okablowanie znajdujące się poza drogami ewakuacyjnymi musi posiadać klasę min. Dca-s2, d1, a3.

Przewody i kable elektryczne wraz z ich zamocowaniami, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwporażeniowej, muszą zapewnić ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia oraz cechować się właściwą odpornością.

## **6.4 Instalacja oświetlenia**

### **6.4.1 Oświetlenie podstawowego**

Zaprojektowano oświetlenie zgodnie z załączonymi rysunkami. Oświetlenie pomieszczeń załączane i sterowane za pomocą Manipulatora Strefowego oraz tabletu systemu sterowania. Instalację oświetlenia należy wykonać jako podtynkową przewodami typu N2XH-J  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ , układanymi w całości pod tynkiem, równoległe do krawędzi ścian. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtynkowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku o grubości min. 5 mm. Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach konstrukcji lekkiej wypełnionej np.: wełną mineralną oraz nad sufitami podwieszanymi stosować osłony z rurek PCV. Stosować przewody o wytrzymałości izolacji min. 750V.

Instalację wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:199 tj. w sieci typu „TN-S”. Lokalizacje poszczególnych opraw oświetleniowych przedstawiono na rysunkach dołączonych do opracowania.

Oprawy oświetleniowe dobrać wg wytycznych:

- Oświetlenie LED
- Skuteczność świetlna 150 lm/W
- Temperatura barwowa 4000K
- Trwałość 50 000h
- UGR < 19

#### **6.4.2 Oświetlenie ewakuacyjne i awaryjne**

Ogólna koncepcja systemu oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego ujętego w projekcie polega na zastosowaniu opraw ewakuacyjnych i awaryjnych, które w przypadku zaniku napięcia samoczynnie się załączą i będą świeciły przez min. okres 1h. Oprawy powinny być certyfikowane.

W projekcie zastosowano oprawy kierunkowe ewakuacyjne i awaryjne. Oprawy spełniają jedno z najważniejszych wymagań normy PN-EN 60598-2-22, a mianowicie: „Oprawy oświetlenia awaryjnego z własnym źródłem zasilania powinny być wyposażone w autonomiczny układ testujący lub być podłączone do zdalnego układu testującego”.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego ujęte w projekcie posiadają pozytywne wyniki badań na zgodność z normą PN-EN 60 598-2-22 wykonane w laboratoriach akredytowanych zgodnie z przepisami o systemie zgodności. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 roku (Dz.U. Nr 85 poz.553) takie badania są wymagane dla uzyskania świadectwa dopuszczenia, wydawanego przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego w Józefowie.

W projekcie zastosowano system oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego opartego na oprawach z wewnętrznym źródłem zasilania (akumulatory w oprawach). Najważniejszą zaletą takiego systemu jest rozproszenie bezpieczeństwa na wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego w obiekcie, z których każda przełącza się w tryb pracy awaryjnej niezależnie od innych urządzeń systemu. To wymaganie idealnie spełniają systemy oparte na

oprawach z własnym akumulatorem. Posiadają one automatyczny nadzór napięcia sieci i stanu akumulatora oraz automatyczne przełączanie z pracy podstawowej na awaryjną.

Stan oprawy sygnalizowany jest za pomocą dwóch diod LED. Diody nie świecą podczas pracy awaryjnej oprawy.

Dioda zielona — informuje o stanie baterii:

- świecenie ciągłe: bateria naładowana
- miga: trwa ładowanie baterii
- nie świeci: brak baterii lub przerwa w obwodzie ładowania

Dioda czerwona — informuje o stanie modułu:

- miga: trwa wykonywanie testu A lub B
- świecenie ciągłe: błąd testu A lub B, brak baterii lub awaria

Należy zastosować oprawy oświetlenia kierunkowego w wersji jasna, które świecą przy zasilaniu z sieci. Przy braku napięcia zasilania automatycznie przełączają się w tryb pracy awaryjnej. Oprawy oświetlenia kierunkowego jednostronne z piktogramem należy montować nad drzwiami ewakuacyjnymi lub na ścianie. Oprawy oświetlenia kierunkowego dwustronne z piktogramami powinny być tak zamontowane, aby prawidłowo wskazywały kierunek drogi ewakuacyjnej. Wysokość montażu opraw na ścianie powinna być na poziomie około 2,5 m od podłogi. Rozmieszczenie opraw oświetlenia kierunkowego i ewakuacyjnego dokonano zgodnie z następującymi zasadami:

- oprawy oświetlenia kierunkowego z piktogramami muszą być bezwzględnie widoczne na drodze ewakuacyjnej z określonej odległości widzenia. Oprawy przy wszystkich wyjściach awaryjnych wzdłuż dróg ewakuacyjnych będą tak podświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca. Z każdego miejsca drogi ewakuacyjnej będzie widoczny, co najmniej jeden znak ewakuacyjny.

- w osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić nie mniej niż 1 lx, przy stosunku maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi nie większym niż 40:1,  
Oprawy zasilane będą z rozdzielnic przewodem N2XH 3-4×1,5 mm<sup>2</sup>.  
Podłączenie oprawy wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Przewód na całej długości należy układać podtynkowo lub w listwach elektroinstalacyjnych.

## **6.5 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowią izolowane części czynne oraz obudowy części czynnych. Jako dodatkową ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Stosuje się w obwodach odbiorczych wyłączniki nadmiarowo-prądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA. Przewód ochronny PE (żółto-zielony) należy łączyć z bolcami gniazd wtykowych oraz zaciskami ochronnymi stosowanych urządzeń elektrycznych.

## **6.6 Instalacja gniazd wtykowych**

Instalację gniazd wtykowych należy wykonać jako podtynkową przewodami typu N2XH-J 3×2,5 mm<sup>2</sup>, układanymi w całości pod tynkiem, równoległe do krawędzi ścian. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtykowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku o grubości min. 5 mm. Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach konstrukcji lekkiej wypełnionej np.: wełną mineralną oraz nad sufitami podwieszanymi stosować osłony z rurek PCV. Stosować przewody o wytrzymałości izolacji min. 750V. Przy przejściach przez przegrody ogniowe należy stosować zabezpieczenie zapewniające klasę odporności ogniowej zgodnie z wytycznymi p.poż.

W pomieszczeniach gniazda montować na wysokości 0.3 m, na suficie oraz w pobliżu miejsca montażu projektora, ekranu i monitora interaktywnego. W pobliżu miejsca montażu projektora zamontować gniazdo multimedialne zapewniające obsługę standardów HDMI.

W miejscach montażu gniazd w puszkach podłogowych zastosować izolację zapewniającą klasę odporności ogniowej zgodnie z wytycznymi p.poż.

Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”. Lokalizację poszczególnych gniazd wtyczkowych przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania.

#### **Przyłącza na biurku wykładowcy.**

Przyłącza w biurku wykładowcy powinny być wykonane w zamykanej puszcze osadzonej w blacie wyposażonej w:

- Dwa gniazda zasilające 2P+Z
- Gniazdo HDMI
- Gniazdo 2×RJ45
- Gniazdo audio JACK 3,5 mm

#### **Szafa RACK.**

Szafa rakowa 19” na sprzęt zintegrowana z biurkiem wykładowcy - zamontowana w przystosowanej szafce.

### **7. System Sygnalizacji Napadu i Włamania SSWiN**

W budynku istnieje system SSWiN oparty na centrali alarmowej. Istniejący system należy rozbudować o dodatkowy moduł komunikacyjny TCP/IP w celu zapewnienia zdalnej komunikacji i obsługi i konfiguracji po sieci LAN. System SSWiN doposażyć w manipulator znajdujący się w pomieszczeniu oraz czujki ruchu PIR, które są rozmieszczone zgodnie z przedstawionymi rysunkami.

### **8. System telewizji przemysłowej CCTV**

## **Podstawy prawne**

- PN-93/E-08390/11/1993. Systemy alarmowe. Wymagania ogólne.
- PN-EN 50131-6 /2000. Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania zasilacze.
- PN-EN 50132-7/2003. Systemy alarmowe. Systemy CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Wytyczne stosowania.
- BN84/8984-10. Zakładowe sieci telekomunikacyjne. Instalacje wewnętrzne. Wymagania ogólne.
- BN-76/8984-17. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania.

System telewizji dozorowej ma do spełnienia trzy zadania:

- Automatyczną rejestrację zdarzeń w strefach chronionych
- Obserwację wizualną i rejestrację osób wchodzących i wychodzących wszystkimi wejściami
- Obserwację i rejestrację zdarzeń

## **Określenie rodzaju kamer.**

Do nadzoru wybrano kolorowe kamery dzień/noc z przetwornikiem o szerokiej dynamice, z funkcją podwyższonej czułości przy słabych warunkach oświetleniowych o parametrach nie gorszych niż:

- Przetwornik 1/2.9" 2Mpx CMOS
- Kodowanie H.265 / H.264 / MJPEG
- Obsługa trzech strumieni kodowania
- Mechaniczny filtr podczerwieni
- Cyfrowa redukcja szumów 2D/3D
- Wbudowany WEB Server, zgodność z BCS-NVR-Point, CMS (BCS Manager), P2P
- Funkcja Poszerzonej dynamiki WDR (120dB)
- Funkcja korytarza - zmiana proporcji obrazu dla poszerzenia kąta widzenia kamery
- Funkcja ROI – obszar zainteresowania w obrazie, Funkcja Defog
- Funkcje inteligentne: przekroczenie linii, wtargnięcie w obszar, detekcja twarzy, liczenie osób, detekcja audio

- Obiektyw zmiennoogniskowy motozoom 2.8-12mm F1.6 o kącie widzenia wide 90°-tele 28
- Promiennik podczerwieni o zasięgu do 30m z możliwością regulacji zasięgu
- Obudowa zewnętrzna IP66, IK10
- Obsługa kart MicroSD do 128GB
- Temperatura pracy -40C ~ +60C
- Zasilanie DC12V i PoE (tolerancja zasilania  $\pm 25\%$ )
- Wyjście zasilania 12VDC (przy zasilaniu kamery POE)
- Wyjście serwisowe wideo (pod kopułą)

#### **Określenie stanowisk nadzoru wizyjnego.**

Do nadzoru wykorzystać rejestratory IP 16-kanalowe w obudowie typu 1U. Rejestrator powinien spełniać następujące wymagania:

- obsługę do 16 kamer w rozdzielczości maksymalnej 8 Mpx,
- kompresję H.264/H.265
- jednoczesną pracę wyjść HDMI/VGA z maksymalną rozdzielczością 1080p lub 3840x2160 (HDMI)
- bitrate: wejście: co najmniej 112Mbps, wyjście: co najmniej 96Mbps,
- obsługę 2 dysków SATA do 8TB,
- 2 porty USB 2.0
- wbudowany Web Serwer pozwalający na obsługę przez CMS – wykorzystywany na uczelni BCS Manager
- rejestrator powinien zostać wyposażony w jeden kompatybilny dysk o pojemności 8TB dedykowany do pracy ciągłej w systemach monitoringu

Rejestrator zainstalować poza salą w miejscu wyznaczonym przez zamawiającego.

#### **Instalacja elektryczna.**

Zasilanie kamer poprzez dedykowany adapter PoE umieszczony w szafce PPD.

#### **Okablowanie sygnałowe i zasilające do kamer.**



Sygnal wizyjny z kamer będzie transmitowany przewodem UTP kat. 5e do szafki PPD znajdującej się na tym samym piętrze.

### **Wytyczne montażowe.**

Przewody należy rozprowadzać na wyznaczonych do celu trasach kablowych natynkowo lub podtynkowo. Nie dopuszcza się łączenia kabli poza elementami i urządzeniami systemu. Poza salą kable poprowadzić w istniejących korytach kablowych.

Należy zachować dopuszczalne odległości zbliżeń i skrzyżowań z innymi instalacjami zgodnie z BN-84/8984/-1.

## **9. System instalacji audio.**

Instalację systemu audio należy wykonać w oparciu o:

- 10 szt. dwudrożnych głośników sufitowych 100V, pasmo przenoszenia nie węższe niż 50-20.000 Hz, moc 20/40W
- Dwukanałowy wzmacniacz mocy 100V min. 240W, system montażu w szafie RACK 19"
- Cyfrową matrycę audio wyposażoną w co najmniej:

Częstotliwość próbkowania nie mniejsza niż 48kHz, 24-bitowe przetworniki A/D i D/A

Minimum 8 uniwersalnych wejść, 8 wyjść

Możliwość miksowania sygnałów

Każdy kanał wejściowy wyposażony w: przedwzmacniacz, zasilanie phantom 48V, generator sygnałów testowych, kompresor expander, 5-zakresowy korektor parametryczny

Każdy kanał wyjściowy wyposażony w: crossover z filtrami częstotliwościowymi o różnych charakterystykach (Butterworth, Bessel, Linkwitz Riley), 8-zakresowy, limiter korektor parametryczny, linię opóźniającą

2 superszybkie 64-bitowe procesory DSP

Funkcja automatycznego eliminatora sprzężeń

Możliwość zapisania do 8 scen ustawień

Dedykowane programowalne panele ściennie

Wbudowany programowalny moduł GPIO

Porty RS485 i RS232 do komunikacji z systemami zewnętrznymi

Matryca musi być kompatybilna i połączona z systemem sterowania. Urządzenie zamontować w szafie RACK 19”.

- 4 zestawy mikrofonów bezprzewodowych.

Trzy z mikrofonami doręcznymi o parametrach:

automatyczny wybór częstotliwości i synchronizacji z nadajnikiem

charakterystyka mikrofonu - kardionalna

wyjście sygnału w odbiorniku - symetryczne: XLR i niesymetryczne: jack

blokada częstotliwości roboczych

zasięg ok. 90 m

moc nadajnika min. - 10 mW

pasmo przenoszonych częstotliwości przez system nie węższe niż - 50Hz-15.000Hz

zniekształcenia - mniejsze niż 0,5%

pasmo transmisji radiowej pomiędzy 500 – 599 MHz

dynamika – 100dB

zasilanie nadajnika bateryjne

System montażu w szafie rack 19”

i jeden z mikrofonem nagłównym o parametrach:

automatyczny wybór częstotliwości i synchronizacji z nadajnikiem

charakterystyka mikrofonu - dookólna lub kardionalna

wyjście sygnału w odbiorniku - symetryczne: XLR i niesymetryczne: jack

pasmo przenoszonych częstotliwości przez system nie węższe niż - 45Hz-20.000Hz

system montażu w szafie RACK 19”.

### **Wytyczne montażowe.**

Instalację wykonać z wykorzystaniem certyfikowanych przewodów zgodnie z instrukcjami producentów urządzeń. System bezprzewodowy nie może zakłócać reszty elementów systemu. Wszystkie źródła audio należy podłączyć do matrycy.

## 10. System instalacji wideo.

Instalację systemu wideo należy wykonać w oparciu o:

- Komputer All-In-One zainstalowany na biurku wykładowcy, dostarczony przez inwestora
- System bezprzewodowej prezentacji treści umożliwiający bezprzewodowe przełączanie obrazu ekranu z dowolnego urządzenia z systemem operacyjnym Windows, macOS, Android, iOS (bez dodatkowych aplikacji) obsługującym rozdzielczości do Full HD 1080p z pełnym odświeżaniem 30 fps

Obraz wyświetlany będzie na:

- Ścianie za pomocą projektora DLP o parametrach co najmniej:

Jasność - 5000 ANSI Lumen,

Rozdzielczość - 0.65" 1080p, 1920x 1080

Obsługiwana rozdzielczość - VGA (640 x 480) to WUXGA\_RB (1920 x 1200)

Współczynnik kontrastu (FOFO) - 3000:1

Natywny współczynnik proporcji - Native 16:9

Współczynnik projekcji - 1.15~1.5

Współczynnik zoom - 1.3:1

Obiektyw - F=2.59~2.87, f=16.88~21.88

Rozmiar czystego obrazu (przekątna) - 60"~ 180"

Rozmiar obrazu – 30"~300"

Możliwość regulacji projekcji obrazu w pionie i poziomie w celu skorygowania zniekształcenia trapezowego

Funkcja pionowego przesunięcia obrazu ( lens shift )

Złącza :

- 1 x VGA ( D-Sub)

- 2 x HDMI ( w tym jeden z MHL )

- USB typ A

- USB typ mini B

- LAN ( RJ-45 ) oraz RS-232 do celów sterowania

- Monitorze interaktywnym o parametrach co najmniej:

Przekątna - 65"

Panel - IPS

Rozdzielczość fizyczna - 3840x2160 (4K)

Format obrazu - 16:9

Jasność - 350 cdm<sup>2</sup> typowa

Kontrast statyczny - 1200:1

Czas reakcji - 8ms

Kąty widzenia -  $\triangleright 178^\circ$   $\triangleleft 178^\circ$

Synchronizacja pozioma - 30 - 80KHz

Interfejs dotykowy - USB

Grubość szkła - 3mm

Punkty dotykowe - 20

Dotyk wykonywany - stylusem, palcem, w rękawiczce

Przepuszczalność światła - 88%

Technologia dotykowa - PureTouch-IR

Twardość szkła – 7H

Możliwość pracy w trybie 24/7

Zintegrowane oprogramowanie umożliwiające m.in. tworzenie notatek, zarządzanie plikami .

Bezpośrednie wyświetlanie treści z różnych urządzeń za pomocą sieci bezprzewodowej ( poprzez wbudowany moduł WiFi zgodny ze standardem 802.11 a/b/g/n/ac )

### **Wytyczne montażowe.**

Instalację wykonać z wykorzystaniem certyfikowanych przewodów zgodnie z instrukcjami producentów urządzeń. Wymagana jest funkcja jednoczesnego wyświetlania obrazu z tego samego źródła na projektorze i monitorze oraz możliwość wyświetlania odrębnego źródła na każdym z odbiorników. Wymagane jest doprowadzenie przyłącza USB panelu dotykowego ekranu bezpośrednio do komputera All-In-One na biurku wykładowcy.

## 11. System sterowania.

Instalację system sterowania wykonać w oparciu o jednostkę centralną (kontroler+konfigurator), i aplikacji sterowania systemem (tablet). Jako standardowy system zarządzający pracujący w sieci Ethernet, który łączy wszystkie urządzenia w pomieszczeniu, aby umożliwić bezpośrednie i łatwe scentralizowane sterowanie urządzeniami za pomocą tabletu. Główny kontroler zapewniający doskonałą łączność z różnymi rodzajami urządzeń (monitor, projektor, źródła audio, oświetlenie, rolety okienne). Po podłączeniu sprzętu oprogramowanie pozwala na dostosowaną konfigurację urządzenia poprzez utworzenie prostego projektu systemu w kilku łatwych krokach. Poprzez połączenie się z urządzeniem poprzez sieć Ethernet, aplikacja system sterowania daje swobodę sterowania różnymi urządzeniami w pomieszczeniu, kiedykolwiek i w dowolny sposób.

System sterowania powinien umożliwiać:

- Włączanie / wyłączenie urządzeń (projektor, monitor)
- sterowanie źródłami audio
- sterowanie głośnością
- sterowanie oświetleniem,
- sterowanie roletami okiennymi (pojedynczymi / wszystkimi)

## 12. Dezynfekcja pomieszczenia.

Do dezynfekcji powietrza w pomieszczeniu zastosować dwie lampy bakteriobójcze na statywie z licznikiem czasu pracy o zasięgu działania lampy 18-36 m<sup>2</sup>, kubaturze dezynfekcji 45-90 m<sup>3</sup>, wydajności wentylatora min. 199 m<sup>3</sup>/h.

Dezynfekcja powietrza za pomocą promieni UV-C odbywa się w lampach przepływowych wewnątrz komory dezynfekcyjnej. Skażone powietrze zasysane jest przez wentylator – po przejściu przez filtr zatrzymujący kurz oraz inne zanieczyszczenia trafia do komory dezynfekcyjnej. Natężenie promieniowania UV-C i czas przebywania powietrza wewnątrz komory są tak dobrane, że powietrze wydmuchiwane na zewnątrz lampy jest praktycznie

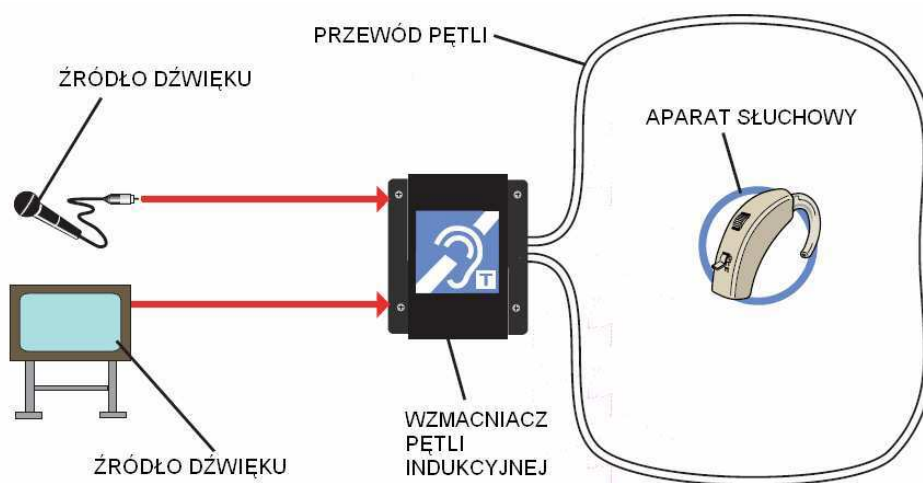
wolne od drobnoustrojów. Wartość przepływu powietrza przez lampę stanowi kompromis między możliwością dezynfekcji jak największej ilości powietrza w jednostce czasu a skutecznością niszczenia drobnoustrojów w komorze dezynfekcyjnej. Należy zwrócić również uwagę, że wymuszony przepływ powietrza powoduje jego łagodny obieg w pomieszczeniu (dzięki czemu dezynfekowane jest powietrze w całej sali).

### 13. Instalacja pętli indukcyjnej.

Instalację pętli indukcyjnej należy wykonać w oparciu o:

- Wzmacniacz pętli indukcyjnej o zasięgu minimum 110 m<sup>2</sup>, kompatybilny z aparatami słuchowymi wyposażonymi w cewkę „T”, minimum 3 wejścia mikrofonowe z włączanym zasilaniem typu Phantom, minimum 1 wejście liniowe, stereofoniczne RCA, kompatybilny oraz połączony z w/w matrycą audio. System montażu w szafie rackowej 19 cali.
- Odpowiednie przewody pętli indukcyjnej (induktofonicznej) zapewniające zasięg działania systemu na całym obszarze sali.

Schemat budowy pętli indukcyjnej



Instalacja pętli indukcyjnej musi zostać wykonana zgodnie z aktualnie obowiązującą normą PN EN 60118-4.

opracował  
techn. Krzysztof Rauhut